

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

© **Gebrauchsmuster**

**U1**

©

- (11) Rollennummer G 87 06 358.1  
(51) Hxuptklasse A61B 6/00  
Nebenklasse(n) H056 1/02  
(22) Anmeldetag 04.05.87  
(47) Eintragungstag 08.09.88  
(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 20.10.88  
(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Gewichtsausgleichsvorrichtung für ein  
Röntgenuntersuchungsgerät  
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

Siemens Aktiengesellschaft

## Gewichtsausgleichsvorrichtung für ein Röntgenuntersuchungsgerät

5

Die Erfindung betrifft eine Gewichtsausgleichsvorrichtung für ein Röntgenuntersuchungsgerät, welches ein an einer Führung höhenverstellbar angebrachtes Teil aufweist, das an einem Tragseil gehalten ist, wobei die Gewichtsausgleichsvorrichtung eine 10 an dem Röntgenuntersuchungsgerät angebrachte Seiltrommel aufweist, auf der das Tragseil auf- und abrollbar ist, und wobei das Tragseil in einer auf der Mantelfläche der Seiltrommel vorgesehenen spiralförmigen Rille läuft, deren Krümmungsradius sich über ihre Länge derart ändert, daß das Gewicht des an dem 15 Tragseil angebrachten Teiles stets durch die Kraft einer an der Seiltrommel angreifenden Feder ausgeglichen ist.

Derartige Gewichtsausgleichsvorrichtungen werden vorgesehen, um das höhenverstellbare Teil des Röntgenuntersuchungsgerätes, 20 z.B. einen Röntgenstrahler oder ein Zielgerät, von Hand mit geringem Kraftaufwand verstetzen zu können.

Eine Gewichtsausgleichsvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus dem DE-GM 84 34 599 bekannt. Die bekannte Gewichtsaus- 25 gleichsvorrichtung funktioniert durchaus zufriedenstellend. In der Praxis tritt jedoch das Problem auf, daß bei verschiedenen Ausführungsformen ein und desselben Röntgenuntersuchungsgerätes das Gewicht des höhenverstellbaren Teiles unterschiedlich groß ist. Dies ist z.B. der Fall, wenn es sich bei dem höhenver- 30 stellbaren Teil um einen Röntgenstrahler handelt und ein und dasselbe Röntgenuntersuchungsgerät in verschiedenen Ausführungsformen mit unterschiedlichen Röntgenstrahlern geliefert wird. Da bei der bekannten Gewichtsausgleichsvorrichtung der Verlauf der spiralförmigen Rille derart auf die an der Seiltrommel angreifende Feder abgestimmt ist, daß ein guter Gewichtsausgleich nur für einen ganz bestimmten Gewichtsbereich 35 des höhenverstellbaren Teiles erzielbar ist, muß eine Anzahl

( von dem Gewicht unterschiedlicher höhenverstellbarer Teile jeweils angepaßter Gewichtsausgleichsvorrichtungen bereitgehalten werden. Bei der bekannten Gewichtsausgleichsvorrichtung besteht zwar die Möglichkeit, mittels einer auf die Seiltrommel wirkenden Reibungsbremse kleine Abweichungen des Gewichtes des höhenverstellbaren Teiles von demjenigen Gewicht auszugleichen, auf das die Gewichtsausgleichsvorrichtung abgestimmt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gewichtsausgleichsvorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie in Verbindung mit höhenverstellbaren Teilen unterschiedlichen Gewichtes verwendet werden kann.

( Nach der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf der Mantelfläche der Seiltrommel eine zusätzliche spiralförmige Rille vorgesehen ist, deren Krümmungsradius sich über ihre Länge in einer derart von der anderen spiralförmigen Rille abweichenden Weise ändert, daß ein von dem des höhenverstellbaren Teiles abweichendes Gewicht durch die Feder ausgleichbar ist.

20 In der Praxis muß demzufolge bei dem Zusammenbau des Röntgenuntersuchungsgerätes das Tragseil nur in diejenige der spiralförmigen Rillen eingelegt werden, deren Verlauf dem Gewicht des jeweils an dem Tragseil angebrachten höhenverstellbaren Teiles entspricht. Unter dem von dem des höhenverstellbaren Teiles abweichenden Gewicht ist dabei ein solches Gewicht zu verstehen, das außerhalb desjenigen Gewichtsbereiches liegt, für den ohne Verwendung der zusätzlichen spiralförmigen Rille ein Gewichtsausgleich möglich ist.

30 Obwohl es grundsätzlich möglich ist, die spiralförmigen Rillen völlig getrennt voneinander nebeneinander auf der Mantelfläche der Seiltrommel auszubilden, sieht eine Variante der Erfindung vor, daß die spiralförmigen Rillen jeweils mehrere Windungen aufweisen und die Windungen der spiralförmigen Rillen jeweils 35 parallel und unmittelbar nebeneinander auf der Mantelfläche der Seiltrommel verlaufen, da es durch diese Maßnahme möglich ist, die Seiltrommel äußerst kompakt auszubilden.

Aus Sicherheitsgründen ist es in der Praxis insbesondere dann, wenn sich das Bedienungspersonal oder der Patient unterhalb des höhenverstellbaren Teiles befinden kann, erforderlich, Maßnahmen zu treffen, um ein Abstürzen des höhenverstellbaren Teiles

5 im Falle des Reißen des Tragseiles zu vermeiden. Für diesen Fall sieht eine Variante der Erfindung vor, daß ein Seil vorgesehen ist, welches in der zusätzlichen spiralförmigen Rille auf der Seiltrommel auf- und abrollbar ist und zu dem höhenverstellbaren Teil führt, wobei eine Vorspanneinrichtung für das

10 Seil vorgesehen ist, die derart ausgebildet ist, daß sie im Normalbetrieb das Seil mit einer Kraft gespannt hält, die wesentlich geringer als das Gewicht des höhenverstellbaren Teiles ist, während das Seil beim Reißen des Tragseiles das Gewicht des höhenverstellbaren Teiles starr überträgt. Das in der zusätzlichen spiralförmigen Rille laufende Seil wirkt somit als Fangseil für den Fall des Reißen des Tragseiles, das in derjenigen spiralförmigen Rille läuft, deren Verlauf dem Gewicht des höhenverstellbaren Teiles entspricht. Für den Fall des Reißen des Tragseiles ist dann zwar infolge des Umstandes, daß

20 das Seil, von dem das höhenverstellbare Teil dann getragen wird, in der zusätzlichen, dem Gewicht des höhenverstellbaren Teiles nicht angepaßten spiralförmigen Rille läuft, ein vollständiger Gewichtsausgleich nicht möglich. Dies ist jedoch für die Praxis ohne Bedeutung, da das Röntgenuntersuchungsgerät aus

25 Sicherheitsgründen bis zur Erneuerung des Tragseiles außer Betrieb gesetzt werden muß.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung weist die Vorspanneinrichtung eine als Druckfeder ausgebildete Schraubenfeder auf,

30 deren von der Seiltrommel abgewandtes Ende mit dem zu dieser führenden Seil verbunden ist, während ihr anderes Ende mit dem höhenverstellbaren Teil verbunden ist, und deren Windungsabstand derart bemessen ist, daß ihre Windungen unter dem Gewicht des höhenverstellbaren Teiles aneinander anliegen.

35

Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann die Vorspanneinrichtung aber auch eine Spannrolle für das Seil umfassen, die

in einer das Seil enthaltenden Ebene verstellbar ist und unter der Einwirkung einer geringen Spannkraft mit dem Seil in Eingriff steht. Im normalen Betrieb erfährt dann das Seil aufgrund der Spannkraft, die lediglich die für ein störungsfreies Auf-  
5 und Abrollen des Seiles erforderliche Größe aufweist, eine geringfügige Umlenkung. Im Falle des Reißen des Tragseiles überträgt das Seil das Gewicht des höhenverstellbaren Teiles starr und wird demzufolge unter dessen Wirkung gerade gestreckt, so daß die Spannrolle entgegen der Wirkung der Spannkraft beiseite  
10 bewegt wird. Diese Bewegung der Spannrolle, die in gewissem Maße bereits bei der Längung des Tragseiles, die einem Reißen vorausgeht, auftritt, kann als Indiz für das bevorstehende  
15 Reißen des Tragseiles herangezogen werden, wenn nach einer Variante der Erfindung eine Warneinrichtung vorgesehen ist, die ein Warnsignal abgibt, sobald die Spannrolle ausgehend von ihrer Position, die sie nach erfolgter Montage der Vorspanneinrichtung einnimmt, um ein Maß entgegen der Spannkraft verstellt ist, das ein der im normalen Betrieb auftretenden Längung des Tragseiles entsprechendes Maß übersteigt.

20 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines mit einer erfindungsgemäßen Gewichtsausgleichsvorrichtung versehenen Röntgenuntersuchungsgerätes,

25 Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Gewichtsausgleichsvorrichtung,

30 Fig. 3 einen teilweisen Querschnitt nach der Linie III-III in Fig. 2,

35 Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gewichtsausgleichsvorrichtung, und

04.06.87

Fig. 5 in schematischer Darstellung eine Variante eines Details der Gewichtsausgleichsvorrichtung nach Fig. 4.

Die Fig. 1 zeigt ein Deckenstativ für einen Röntgenstrahler 1, 5 der mittels einer Teleskopsäule 2 höhenverstellbar an einem Wagen 3 oberhalb eines Untersuchungstisches 4 angebracht ist. Der Wagen 3 ist in parallelen Schienen 5, 6 mittels nicht sichtbarer Rollen quer zu dem Untersuchungstisch 4 verschiebbar. Die mittels der Endstücke 7 und 8 miteinander verbundenen 10 Schienen 5 und 6 sind ihrerseits mittels ebenfalls nicht sichtbarer Rollen in an der Decke 9 des Untersuchungsraumes angebrachten, im rechten Winkel zu den Schienen 5 und 6 verlaufenden parallelen Deckenschienen 10 und 11 verfahrbar, so daß der Röntgenstrahler 1 auch längs des Untersuchungstisches 4 ver- 15 schiebbar ist. Parallel zu der Schiene 6 erstreckt sich ein Kanal 12, in dem ein flexibles Versorgungskabel 13 verläuft, das durch eine in bezug auf den Wagen 3 stationäre, im Bereich des Endstückes 8 vorgesehene Kabeldurchführung 14 in den Kanal 12 eintritt und im Bereich des Wagens 3 aus dem Kanal 12 austritt 20 und zu dem Röntgenstrahler 1 geführt ist. Wie in Fig. 1 in strichlierter Darstellung angedeutet ist, ist der Röntgenstrahler 1 mittels eines im Inneren der Teleskopsäule 2 verlaufenden Tragseiles 15, das an deren unterstem Teleskopteil befestigt ist, gehalten. Das Tragseil 15 führt zu einer ebenfalls strich- 25 liert angedeuteten Gewichtsausgleichsvorrichtung 16, die, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, unter anderem eine Seiltrommel 17 aufweist, auf der das Tragseil 15 auf- und abrollbar ist. Zu diesem Zweck läuft das Tragseil 15 in einer auf der Mantelfläche der Seiltrommel 17 vorgesehenen spiralförmigen Rille 18, 30 deren Krümmungsradius sich über ihre Länge derart ändert, daß das Gewicht des an dem Tragseil 15 angebrachten Röntgenstrahlers 1 stets durch die Kraft einer an der Seiltrommel 17 angreifenden Feder 19 ausgeglichen ist. Das Tragseil 15 ist mit seinem einen Ende übrigens in nicht dargestellter Weise an der 35 Seiltrommel 17 befestigt.

Um den Röntgenstrahler 1 in seiner Höhe zu verstehen, genügen

8706358

(0) somit äußerst geringe Kräfte, da lediglich die auftretenden Reibungsverluste und die Trägheit der zu bewegenden Massen überwunden werden müssen.

5 Wie die Fig. 2 weiter zeigt, umfaßt die Gewichtsausgleichsvorrichtung 16 ein Gehäuse 20, an dem zwei Laschen 21 und 22 vorgesehen sind, durch die sich ein Bolzen 23 erstreckt, mittels dessen die Gewichtsausgleichsvorrichtung 16 an dem Wagen 3 angebracht ist. Im Inneren des Gehäuses 20 befindet sich die als  
10 Hohlkörper ausgebildete Seiltrommel 17, die einen mit der spiralförmigen Rille 18 versehenen konischen Abschnitt 24 und einen sich an dessen größeres Ende anschließenden zylindrischen Abschnitt 25 aufweist, wobei die Feder 19 im Inneren des zylindrischen Abschnittes 25 angeordnet ist. Die Seiltrommel 17 ist  
15 mittels zweier Kugellager 26 und 27 drehbar auf einer Welle 28 gelagert. Dabei ist das Kugellager 26 in der Bohrung eines an dem kleineren Ende des konischen Abschnittes 24 vorgesehenen, im wesentlichen radial verlaufenden Flansches 29 aufgenommen,  
20 während das Kugellager 27 in einer Bohrung eines den zylindrischen Abschnitt 25 an seinem freien Ende verschließenden Lagerschildes 30 aufgenommen ist.

Die Feder 19 ist als Spiralfeder ausgebildet und in einem Federgehäuse 31 aufgenommen, welches seinerseits in der Bohrung  
25 des zylindrischen Abschnittes 25 aufgenommen ist. Das eine Ende 32 der Feder 19 ist mit der Welle 28 drehfest verbunden, und zwar indem es in einen in dieser vorgesehenen Schlitz 33 eingreift. Das andere Ende 34 der Feder 19 ist in der aus Fig. 3 ersichtlichen Weise radial nach außen abgebogen und ragt durch  
30 einen in dem Federgehäuse 31 vorgesehenen Schlitz 35 aus diesem heraus, um in eine in der Innenwand des hohlyzylindrischen Abschnittes 25 vorgesehene Nut 36 einzugreifen, so daß es mit der Seiltrommel 17 drehfest verbunden ist. Eine Verdrehung der Seiltrommel 17 auf der Welle 28, wie sie z.B. beim Auf- und Abrollen des Tragseiles 15 auftritt, ist somit zwangsläufig mit einer Änderung der von der Feder 19 auf die Seiltrommel 17 ausgeübten Kraft verbunden.

014-005-007

Die Welle 28 ist in dem Gehäuse 20 mittels zweier Lagerbuchsen 37 und 38 verdrehbar gehalten, wobei die Lagerbuchse 37 in einer Bohrung des Gehäuse 20 selbst und die Lagerbuchse 38 in einer Bohrung eines das Gehäuse 20 verschließenden Deckels 39 aufgenommen ist. Auf dem einen Ende der Welle 28 ist ein Schneckenrad 40 drehfest angebracht, das mit einer in dem Gehäuse 20 in nicht dargestellter Weise drehbar gelagerten Schnecke 41 kämmt, wobei beide ein selbsthemmendes Getriebe bilden, so daß eine Drehung der Welle 28 in den Lagerbuchsen 37 und 38 nur dann möglich ist, wenn die Schnecke 41 verdreht wird.

Bei dem in der Fig. 2 dargestellten Betriebszustand befindet sich der Röntgenstrahler 1 in seiner obersten Position. Das Tragseil 15 ist demzufolge vollständig in der auf der Mantelfläche des konischen Abschnittes 24 der Seiltrommel 17 vorgesehenen spiralförmigen Rille 18 aufgerollt. Der Feder 19 ist durch Verdrehen der mit dem Schneckenrad 40 kämmenden Schnecke 41 eine solche Vorspannung aufgezwungen, das die von der Feder 19 auf die Seiltrommel 17 ausgeübte Kraft das Gewicht des Röntgenstrahlers 1 ausgleicht, d.h., das von der Feder 19 mittels ihres in die Nut 36 eingreifenden Endes 34 ausgeübte Drehmoment steht mit dem Drehmoment, welches das Gewicht des Röntgenstrahlers 1 über das Tragseil 15 auf die Seiltrommel 17 ausübt, im Gleichgewicht.

Der Verlauf der spiralförmigen Rille 18 auf der Mantelfläche des konischen Abschnittes 24 der Seiltrommel 17 ist unter Berücksichtigung der Federkennlinie der Feder 19 derart gewählt, daß das von der Feder 19 auf die Seiltrommel 17 ausgeübte Drehmoment mit dem über das Tragseil 15 durch das Gewicht des Röntgenstrahlers 1 auf die Seiltrommel 17 ausgeübten Drehmoment auch dann im Gleichgewicht steht, wenn das Tragseil 15 teilweise oder vollständig von der Seiltrommel 17 abgerollt ist.

35

Um den Röntgenstrahler 1 in beliebigen Positionen blockieren zu können, ist eine in dem Deckel 39 aufgenommene elektromagne-

87063146

tisch betätigbare Reibungsbremse 42 vorgesehen, die auf die Seiltrommel 17 bzw. deren Deckel 30 wirkt.

- Bei einem gegebenen Verlauf der spiralförmigen Rille 18 und einer Feder 19 mit einer bestimmten Federkennlinie ist ein Gewichtsausgleich nur für einen Röntgenstrahler 1 möglich, dessen Gewicht innerhalb eines ganz bestimmten Gewichtsbereiches liegt. Um die Gewichtsausgleichsvorrichtung 16 auch in Verbindung mit Röntgenstrahlern verwenden zu können, die ein außerhalb des dem Verlauf der Rille 18 und der Kennlinie der Feder 19 entsprechenden Gewichtsbereiches liegendes Gewicht besitzen, weist bei der erfindungsgemäßen Gewichtsausgleichsvorrichtung 16 die Seiltrommel 17 auf der Mantelfläche ihres konischen Abschnittes 24 eine zusätzliche spiralförmige Rille 43 auf, die wie die spiralförmige Rille 18 mehrere Windungen aufweist, wobei die Windungen beider spiralförmiger Rillen 18 und 43 jeweils parallel und unmittelbar nebeneinander auf der Mantelfläche des konischen Abschnittes 24 der Seiltrommel 17 verlaufen. Die zusätzliche spiralförmige Rille 43 weist einen derart von der anderen spiralförmigen Rille 18 abweichenden Verlauf auf, daß je nachdem, in welche der spiralförmigen Rillen 18 bzw. 43 das Tragseil 15 eingelegt ist, ein Gewichtsausgleich für Röntgenstrahler 1 möglich ist, deren Gewichte in unterschiedlichen Gewichtsbereichen liegen. Bei dem Zusammenbau des Röntgenuntersuchungsgerätes wird demzufolge das Tragseil 15 in diejenige der spiralförmigen Rillen 18 bzw. 43 eingelegt, deren Verlauf dem Gewicht des verwendeten Röntgenstrahlers entspricht.
- Die in der Fig. 4 dargestellte Gewichtsausgleichsvorrichtung entspricht der zuvor beschriebenen mit dem Unterschied, daß zusätzlich zu dem Tragseil 15 ein Seil 44 vorgesehen ist, welches in der zusätzlichen spiralförmigen Rille 43 der Seiltrommel 17 auf- und abrollbar ist und ebenfalls zu dem Röntgenstrahler 1 führt. Außerdem ist eine Vorspanneinrichtung 45 für das Seil 44 vorgesehen. Das Seil 44, dessen eines Ende in nicht dargestellter Weise an der Seiltrommel 17 befestigt ist, ist aus Sicher-

0706358

heitsgründen vorgesehen und wirkt für den Fall, daß das Tragseil 15 reißt, als Fangseil. Die Vorspanneinrichtung 45 ist deshalb derart ausgebildet, daß sie im Normalbetrieb das Seil 44 mit einer Kraft gespannt hält, die wesentlich geringer als 5 das Gewicht des Röntgenstrahlers 1 ist und nur die zum störungsfreien Auf- und Abrollen des Seiles 44 auf der Seiltrommel 17 erforderliche Größe aufweist. Beim Reißen des Tragseile 15 Überträgt die Vorspanneinrichtung 45 das Gewicht des Röntgenstrahlers starr.

10

Die Vorspanneinrichtung 45 umfaßt eine als Druckfeder ausgebildete Schraubenfeder 46, deren von der Seiltrommel 17 abgewandtes Ende mittels eines kolbenförmigen Teiles 47 mit dem zu der Seiltrommel 17 führenden Seil 44 verbunden ist, während ihr 15 anderes Ende mit dem Röntgenstrahler 1 verbunden ist. Der Windungsabstand der Schraubenfeder 46 ist derart bemessen, daß ihre Windungen unter dem Gewicht des Röntgenstrahlers 1 aneinander anliegen, so daß das Gewicht des Röntgenstrahlers 1 starr übertragen wird. Die Schraubenfeder 46 und das kolbenförmige 20 Teil 47 sind in einer Sackbohrung 48 des Röntgenstrahlers 1 angeordnet, deren auf die Seiltrommel 17 gerichtetes offenes Ende durch ein flanschartiges Bauteil 49, das an dem Röntgenstrahler 1 mittels der Schrauben 50 befestigt ist, verschlossen ist, wobei das flanschartige Bauteil 49 eine Bohrung 51 aufweist, 25 durch die das Seil 44 zu dem kolbenförmigen Teil 47 geführt ist. Die Schraubenfeder 46 stützt sich mit ihrem von dem kolbenförmigen Teil 47 entfernten Ende an der Innenseite des flanschartigen Bauteiles 49 ab. Das flanschartige Bauteil 49 weist einen gabelförmigen Ansatz 52 auf, dessen Gabelarme mit 30 Bohrungen zur Aufnahme eines Stiftes 53 versehen sind, um den das Tragseil 25 in einer mittels einer Seilklemme 54 gebildeten Schlaufe geführt ist. In analoger Weise ist das kolbenförmige Teil 47 ebenfalls mit einem gabelförmigen Ansatz 55 versehen, dessen Gabelarme mit Bohrungen für einen Stift 56 versehen 35 sind, um den das Seil 44 in einer mittels einer Seilklemme 57 gebildeten Schlaufe geführt ist. Während die Schraubenfeder 46 in dem dargestellten Betriebszustand das Seil 43 mit einer Vor-

0706356

( spannkraft gespannt hält, die ein störungsfreies Auf- und Abrollen des Seiles 43 auf der Seiltrommel 17 sicherstellt, kommen die Windungen der Schraubenfeder 46 nach einem Reißen des Tragseiles 15 unter dem Gewicht des Röntgenstrahlers 1 aneinander zur Anlage, so daß dieses starr Übertragen wird.

Je nach dem Gewicht des Röntgenstrahlers 1, der in Verbindung mit der in Fig. 4 dargestellten Gewichtsausgleichsvorrichtung Verwendung findet, läuft das Tragseil 15 in der spiralförmigen Rille 18 und das Seil 44 der zusätzlichen spiralförmigen Rille 43 oder umgekehrt, so daß ein Gewichtsausgleich für den Röntgenstrahler 1 erzielt wird. Damit ist zwar im Falle des Reißens des Tragseiles 15 ein vollständiger Gewichtsausgleich des Röntgenstrahlers 1 nicht mehr gegeben, da das Seil 44 in einer dem Gewicht des Röntgenstrahlers nicht angepaßten Rille 43 bzw. 18 läuft, jedoch ist dies für die Praxis ohne Bedeutung, da der Betrieb des Röntgenuntersuchungsgerätes ohnehin bis zum Ersatz des Tragseiles 15 unterbrochen wird.

20 In Fig. 5 ist eine Variante einer insgesamt mit 58 bezeichneten Vorspanneinrichtung schematisch dargestellt. Diese weist eine Spannrolle 59 für das Seil 44 auf, die an dem einen Ende eines zweiarmigen Hebels 60 angebracht ist, der so um eine Achse 61 schwenkbar an dem Wagen 3 angebracht ist, daß die Spannrolle 59 in einer das Seil 44 enthaltenden Ebene verschwenkbar ist. An dem anderen Ende des Hebels 60 greift eine außerdem an dem Wagen 3 aufgehängte Zugfeder 62 an, die die Spannrolle 59 mit einer geringen Spannkraft mit dem Seil 44 in Eingriff hält, wobei die Spannkraft gerade so groß ist, daß ein störungsfreies Auf- und Abrollen des Seiles 44 auf der Seiltrommel 17 gewährleistet ist.

Im Normalbetrieb wird das Seil 44 infolge der Spannkraft wie in Fig. 5 dargestellt geringfügig um die Spannrolle 59 umgelenkt. 35 Für den Fall, daß das Tragseil 15 reißt, wird das Seil 44 unter dem Gewicht des Röntgenstrahlers gerade gerichtet und die Spannrolle 59 gegen die Wirkung der Spannkraft bzw. der Zug-

feder 62 beiseite geschwenkt, so daß das Seil 44 das Gewicht des Röntgenstrahlers 1 starr überträgt.

- Außerdem weist die Vorspanneinrichtung 58 eine insgesamt mit 63  
5 bezeichnete Warneinrichtung auf, die einen über einen Stöbel 64 durch den Hebel 60 betätigbbaren Schalter 65, eine Spannungsquelle 66 und einen akustischen Signalgeber 67 aufweist. Tritt im Betrieb eine Längung des Tragseiles 15 auf, wird die Spannrolle 59 ausgehend von ihrer Position, die sie nach erfolgter  
10 Montage der Vorspanneinrichtung 58 einnimmt, um ein entsprechendes Maß entgegen der Wirkung der Zugfeder 62 beiseite geschwenkt. Dabei wird der Schalter 65 mittels des Stöbels 64 allmählich geschlossen. Ein Schließen des Schalters 64 erfolgt jedoch so lange nicht, so lange sich die Längung des Tragseiles  
15 15 im Rahmen des im Normalbetrieb üblichen bewegt. Nimmt die Längung des Tragseiles 15 solche Ausmaße an, die auf ein baldiges Reißen des Tragseiles 15 schließen lassen, wird die Spannrolle 59 und mit ihr der Hebel 60 so weit verschwenkt, daß der Schalter 65 mittels des Stöbels 64 geschlossen wird. Der akustische Signalgeber 67 ist dann an die Spannungsquelle 66 angeschaltet und gibt ein Warnsignal ab, das besagt, daß das  
20 Tragseil 15 baldigst auszuwechseln ist, wenn sein Reißen vermieden werden soll.
- 25 Obwohl dies in Fig. 5 nicht dargestellt ist, kann eine Einstellmöglichkeit für das Ansprechen des Schalters 65 vorgesehen sein, z.B. durch Verschieben des Schalters 65 relativ zu dem Hebel 60 oder durch Verstellen der Länge des Stöbels 64. Außerdem können anstelle des akustischen Signalgebers 67 andere Signalgeber Verwendung finden bzw. weitere Signalgeber zusätzlich zu dem akustischen Signalgeber 67 vorgesehen sein. Auch kann die Betätigung der Signaleinrichtung 63 anders als in Fig. 5 dargestellt kontaktlos, z.B. induktiv, erfolgen. Auch können anstelle der Zugfeder 62 und des Hebels 60 andere Mittel zur  
30 35 Erzeugung der Vorspannkraft und zur Führung der Spannrolle 59 vorgesehen sein. Schließlich kann die Vorspanneinrichtung 58 einem anderen Teil als dem Wagen 3, z.B. dem Röntgenstrahler 1, zugeordnet sein.

8706058

Im Zusammenhang mit den Fig. 2 bis 4 ist jeweils die Rede davon, daß das Tragseil 15 bzw. das Seil 44 mit dem Röntgenstrahler 1 verbunden ist. Dies schließt nicht aus, daß die Verbindung des Tragseiles 15 bzw. des Seiles 44 mit dem Röntgenstrahler 1 über weitere Teile, z.B. wie im Falle der Fig. 1 über das Teleskopteil einer Teleskopsäule 2, erfolgt.

- Sofern im Zusammenhang mit den Ausführungsbeispielen von dem auszugleichenden Gewicht des Röntgenstrahlers 1 die Rede ist,
- 10 ist dies so zu verstehen, daß dieses Gewicht auch das Gewicht derjenigen Teile, z.B. der Teleskopteile der in Fig. 1 gezeigten Teleskopsäule 2, enthält, die gemeinsam mit dem Röntgenstrahler 1 höhenverstellbar sind.
- )
- 15 Außerdem kann die Gewichtsausgleichsvorrichtung in Verbindung mit anderen höhenverstellbaren Teilen von Röntgenuntersuchungsgeräten, z.B. Röntgenzielgeräten, Verwendung finden. Auch kann die Vorspanneinrichtung 45 für das Seil 44 anders als im Falle der beschriebenen Ausführungsbeispiele ausgebildet sein.

20

## 6 Schutzansprüche

## 5 Figuren

25

8706388

04-08-07  
13

## O Schutzansprüche

1. Gewichtsausgleichsvorrichtung für ein Röntgenuntersuchungsgerät, welches ein an einer Führung (2) höhenverstellbar angebrachtes Teil (1) aufweist, das an einem Tragseil (15) gehalten ist, wobei die Gewichtsausgleichsvorrichtung eine an dem Röntgenuntersuchungsgerät angebrachte Seiltrommel (17) aufweist, auf der das Tragseil (15) auf- und abrollbar ist, und wobei das Tragseil (15) in einer auf der Mantelfläche der Seiltrommel (17) vorgesehenen spiralförmigen Rille (18) läuft, deren Krümmungsradius sich über ihre Länge derart ändert, daß das Gewicht des an dem Tragseil (15) angebrachten Teiles (1) stets durch die Kraft einer an der Seiltrommel (17) angreifenden Feder (19) ausgeglichen ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Mantelfläche der Seiltrommel (17) eine zusätzliche spiralförmige Rille (43) vorgesehen ist, deren Krümmungsradius sich über ihre Länge in einer derart von der anderen spiralförmigen Rille (18) abweichenden Weise ändert, daß ein von dem des höhenverstellbaren Teiles (1) abweichendes Gewicht durch die Feder (19) ausgleichbar ist.
2. Gewichtsausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die spiralförmigen Rillen (18, 43) jeweils mehrere Windungen aufweisen und die Windungen beider spiralförmiger Rillen (18, 43) jeweils parallel und unmittelbar nebeneinander auf der Mantelfläche der Seiltrommel (17) verlaufen.
3. Gewichtsausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Seil (44) vorgesehen ist, welches in der zusätzlichen spiralförmigen Rille (43) auf der Seiltrommel (17) auf- und abrollbar ist und zu dem höhenverstellbaren Teil (1) führt, wobei eine Vorspanneinrichtung (45, 58) für das Seil (44) vorgesehen ist, die derart ausgebildet ist, daß sie im Normalbetrieb das Seil (44) mit einer Kraft gespannt hält, die wesentlich geringer als das Gewicht des höhenverstellbaren Teiles (1) ist, während das Seil

0708080

04-08-87  
14

(44) beim Reißen des Tragseiles (15) das Gewicht des höhenverstellbaren Teiles (1) starr überträgt.

4. Gewichtsausgleichsvorrichtung nach Anspruch 3, da -  
5 durch gekennzeichnet, daß die Vorspanneinrichtung (45) eine als Druckfeder ausgebildete Schraubenfeder (46) aufweist, deren von der Seiltrommel (17) abgewandtes Ende mit dem zu dieser führenden Seil (44) verbunden ist, während ihr anderes Ende mit dem höhenverstellbaren Teil (1) verbunden ist.

5. Gewichtsausgleichsvorrichtung nach Anspruch 3, da -  
durch gekennzeichnet, daß die Vorspanneinrichtung (58) eine Spannrolle (59) für das Seil (44) umfaßt,  
15 die in einer das Seil (44) enthaltenden Ebene verstellbar ist und unter der Einwirkung einer geringen Spannkraft mit dem Seil (44) in Eingriff steht.

6. Gewichtsausgleichsvorrichtung nach Anspruch 5, da -  
20 durch gekennzeichnet, daß eine Warneinrichtung (63) vorgesehen ist, die ein Warnsignal abgibt, sobald die Spannrolle (59) ausgehend von ihrer Position nach erfolgter Montage der Vorspanneinrichtung um ein Maß entgegen der Spannkraft verstellt ist, das ein der im normalen Betrieb auftretenden Längung des Tragseiles (15) entsprechendes Maß übersteigt.

8708056

0763146 DE

04-05-07

1/3

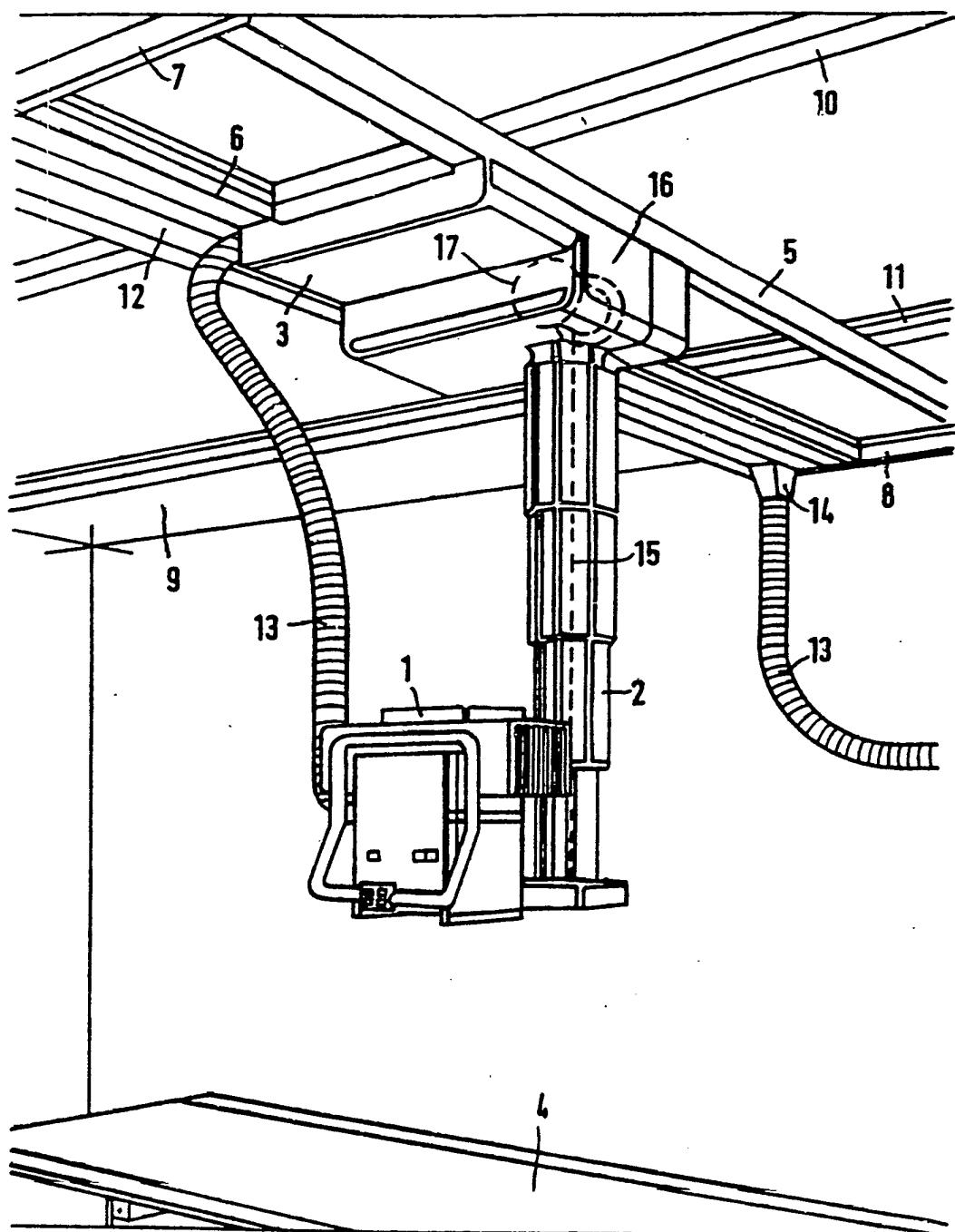


FIG 1

0706356

004-005-007

2/3

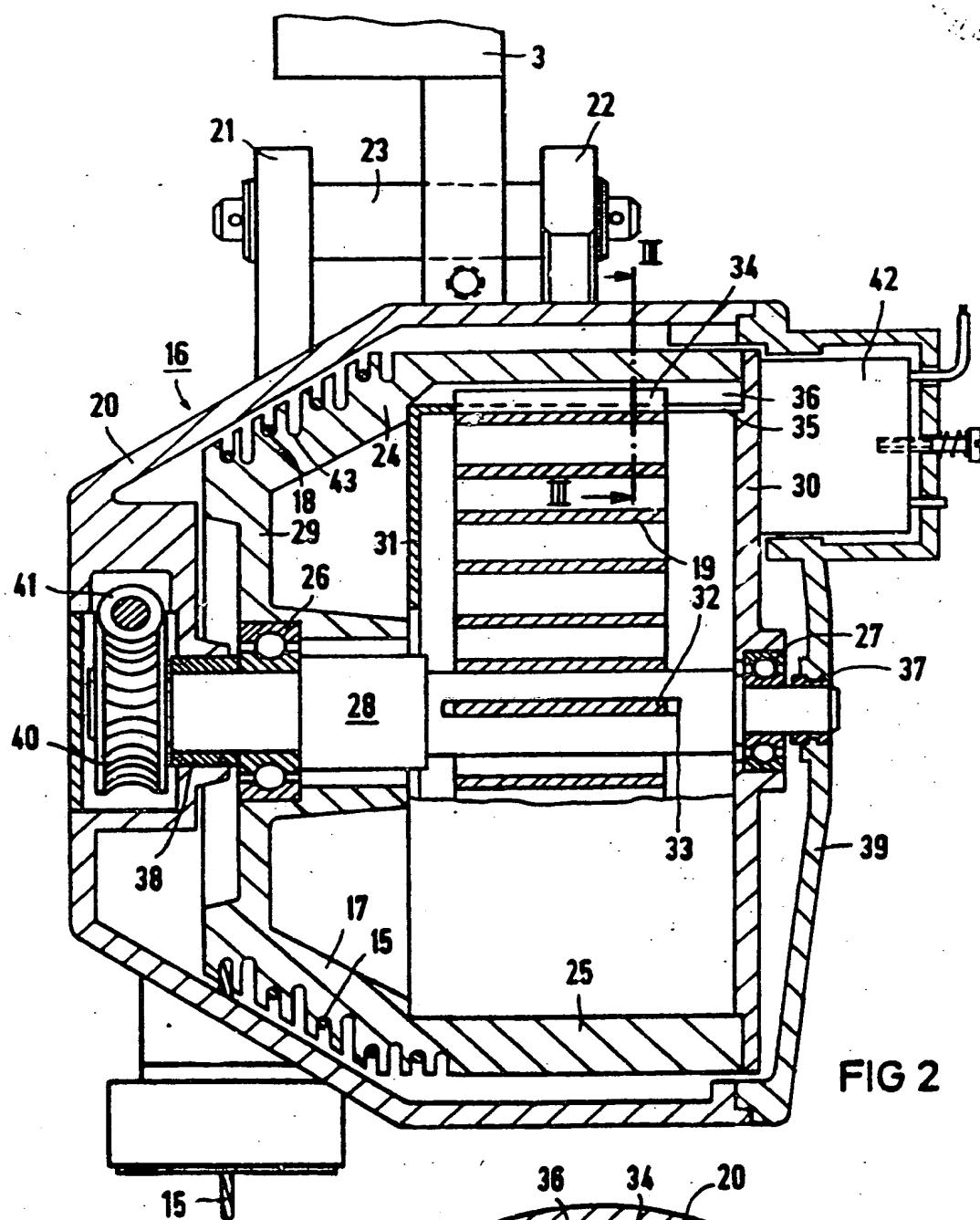


FIG 2

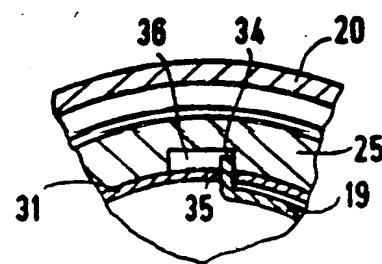
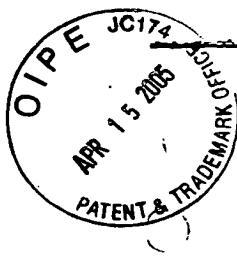


FIG 3



8763146 DE

3/3

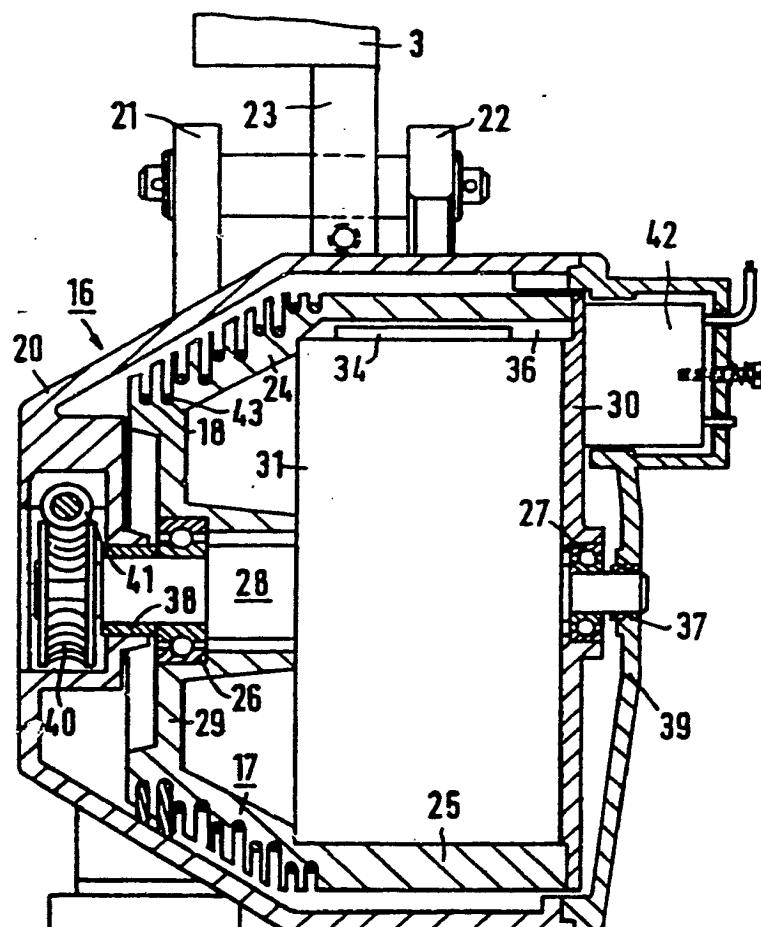


FIG 4

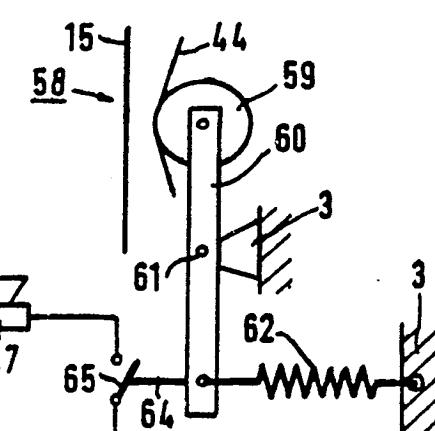
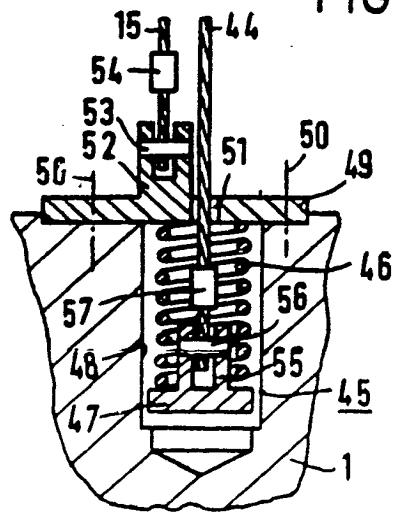


FIG 5